

PREMIERS RESULTATS SUR LA MESURE DES FLUX DE MATIERE DES APPORTS DU NIGER AU SAHEL

J.C. Olivry, L. Gourcy, M. Touré

Résumé :

Depuis 1990, le projet sur l'environnement et la qualité des apports du Niger au Sahel (EQUANIS) s'est attaché à mettre en place au Mali un réseau de stations d'observation des flux de matières particulaires et dissoutes en développant progressivement les thématiques de recherches du PEGI.

Les protocoles de mesure ont dû être adaptés aux conditions particulières du réseau hydrographique du Niger notamment dans la cuvette lacustre. La représentativité des contrôles journaliers a été vérifiée à partir de mesures complètes du débit solide.

Le régime des exportations de matières des bassins amont est étudié aux stations de Banankoro sur le Niger (régime naturel), de Koulikoro (influencé par le barrage de Sélingué) et de Douna sur le Bani. Les entrées dans la cuvette lacustre sont comptabilisées à Ké-Macina (après prélèvement de l'Office du Niger) et à Douna.

Un premier bilan des sorties du Delta central est fait à l'exutoire du Lac Débo. La station de Diré contrôle les sorties de l'ensemble du Delta intérieur.

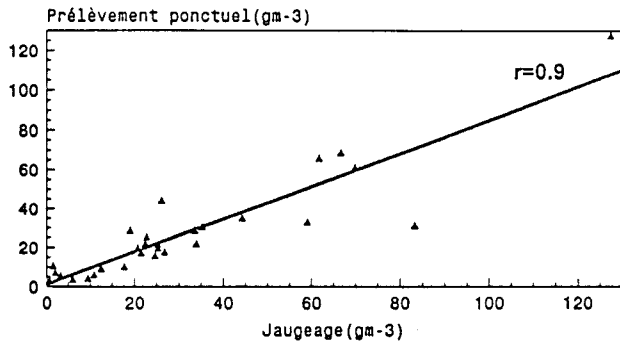
L'étude des matières en suspension dans les eaux des bassins supérieurs montre des variations saisonnières des concentrations caractéristiques des fleuves tropicaux. Les concentrations les plus élevées correspondent au début de la saison des pluies ; elles dépassent rarement 100 mg l⁻¹ pour le Niger et 200 à 250 mg l⁻¹ pour le Bani. Elles tombent en saison de basses eaux jusqu'à 5 mg l⁻¹ et compte tenu des débits, le transport de matière devient alors pratiquement négligeable. Les concentrations moyennes annuelles varient de 28 à 36 mg l⁻¹ pour le Niger, de 53 à 59 mg l⁻¹ pour le Bani. Le total des apports en suspension parvenant à la cuvette lacustre est de 1,2 million de tonnes en 1991, 1 million de tonnes en 1992. En termes d'érosion spécifique, les valeurs varient de 8,1 à 6,6 t km⁻² an⁻¹ pour le Niger à Banankoro et de 3,2 à 2,5 t km⁻² an⁻¹ seulement pour le Bani à Douna. Ces très faibles dégradations liées à la faible hydraulicité des cours d'eau doivent être rapprochées de celles du bassin actif du fleuve Sénégal dont la valeur moyenne est de 16,7 t km⁻² an⁻¹ sur 9 années récentes déficitaires. L'importance relative plus grande du plateau Mandingue latéritique sur le bassin du Sénégal explique cette différence.

Dans la cuvette lacustre, le suivi saisonnier des transports en suspension a montré en 1992 le piégeage en amont du Lac Débo de 330 000 tonnes dans les zones d'inondation. Entre le Lac Débo et Diré, on a au contraire un excédent de 87 000 tonnes sur l'ensemble de l'année qui suggère des reprises de berges dues aux effets du vent et des apports de poussières en saison sèche. Sur l'ensemble du Delta Intérieur, l'exportation de tonnages excédentaires aux entrées est observée de décembre à juillet (restitution des zones inondées, reprise de dépôts antérieurs et poussières atmosphériques). En 1992, la sédimentation dans la zone d'étude aurait concerné un minimum de 244 000 tonnes d'argiles et limons. La quantification des apports atmosphériques est en cours d'étude.

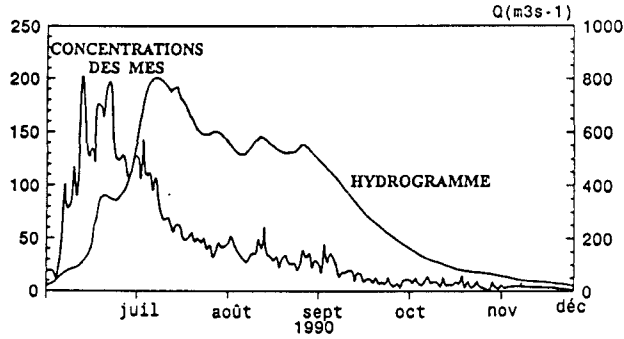
L'étude des transports de matière dissoute en termes de flux et de variations saisonnières montre sur les bassins amont des concentrations comprises entre 30 et 80 mg l⁻¹ pour le Niger à Banankoro, 20 et 100 mg l⁻¹ pour le Bani à Douna avec les plus fortes concentrations en fin de saison sèche et un minimum dès le début de la montée de la crue, période pour laquelle la phase de ruissellement est la plus intense. L'amplitude des variations de concentrations est moindre pour le Niger à Ké-Macina, les débits de saison sèche étant soutenus par le barrage de Sélingué. Le total des apports dissous à la cuvette lacustre est de 1,2 million de tonnes en 1992, soit une concentration moyenne de 50 mg l⁻¹. Dans la traversée de la cuvette lacustre, le Niger a perdu à Diré 300 000 tonnes de matières dissoutes dont les 2/3 à l'amont du Lac Débo, sans tenir compte des apports dissous des précipitations. Ces pertes correspondent à la charge saline des volumes d'eau piégés par l'inondation du Delta Intérieur. Le suivi saisonnier montre une légère augmentation des concentrations en décrue à l'aval du Lac Débo qui pourrait indiquer une évaporation des volumes restitués ; de même, un léger excédent des charges dissoutes à Diré en début de crue est peut-être l'indice d'une reprise de dépôts salins de l'année antérieure. En fait, le fonctionnement de la cuvette ne pourra être précisé qu'à partir du suivi de la composition de la charge dissoute, évoqué par ailleurs, et d'un bilan des intrants d'origine météorique.

Avec le concours de l'AIEA, des analyses isotopiques de l'eau ont été faites sur le Niger et le Bani ainsi que sur les aquifères de la région. Le schéma général des variations montre une diminution rapide des teneurs en isotopes lourds (Oxygène 18 et Deutérium) au début de la saison des pluies. Un enrichissement apparaît sur le Niger dès le mois d'août et traduit la contribution à l'hydrogramme de crue de l'écoulement de base.

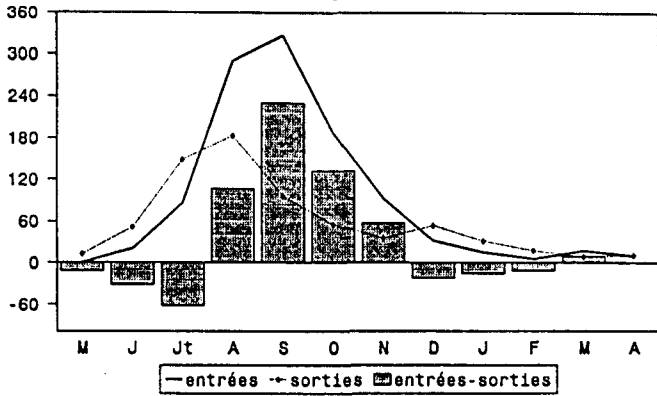
Corrélation entre prélèvements à Koulikoro



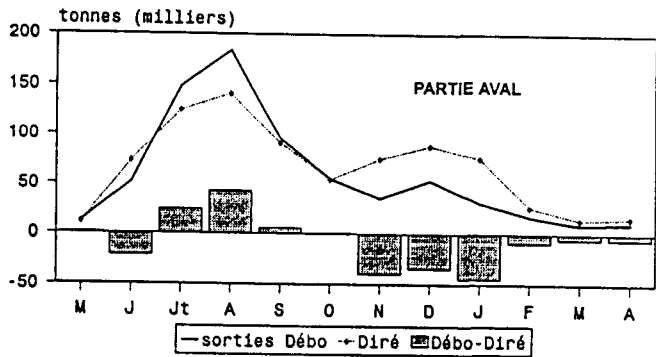
BANI A DOUNA



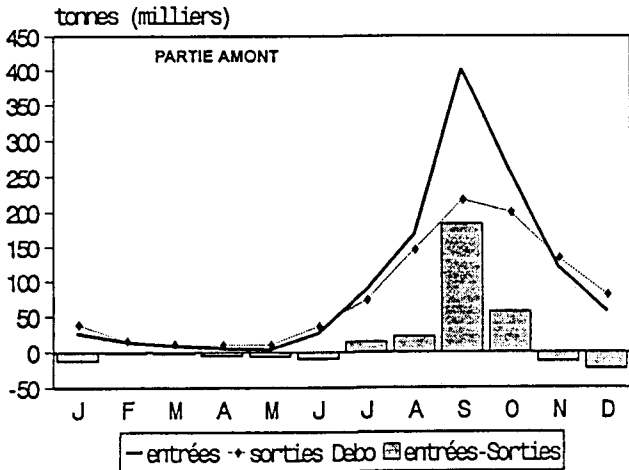
Bilan Mensuel des flux de
Matières en Suspension du
Delta Intérieur
1992-93



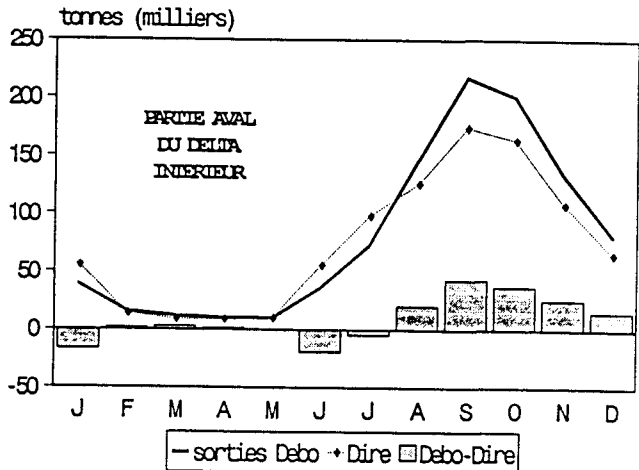
Bilan Mensuel des flux de
Matières en Suspension du lac
Débo à Diré
1992-93



Bilan Mensuel des flux de
Matière Dissoute du Delta
Intérieur
1992

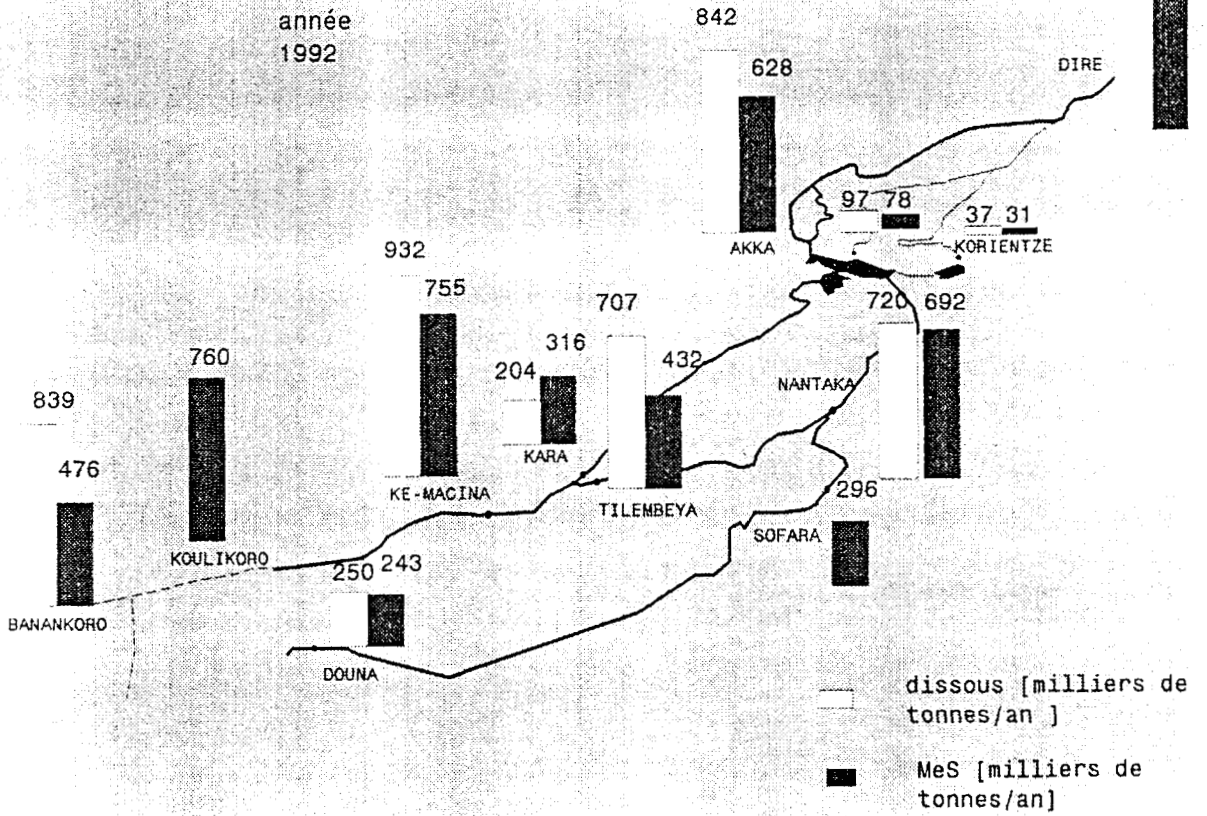


Bilan Mensuel des flux
de Matière Dissoute du
lac Débo à Diré
1992

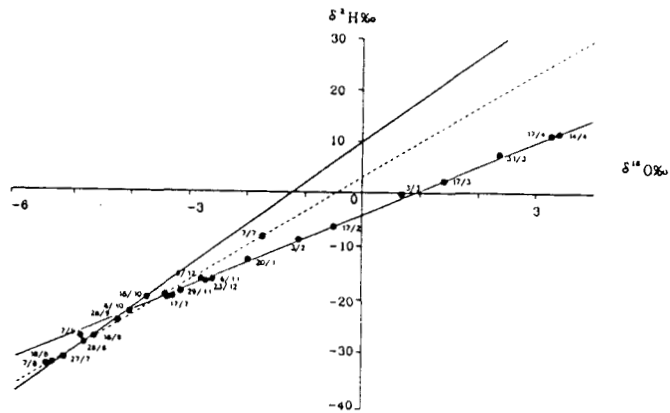


BILAN DES MATIERES DISSOUTES
ET EN SUSPENSIONS

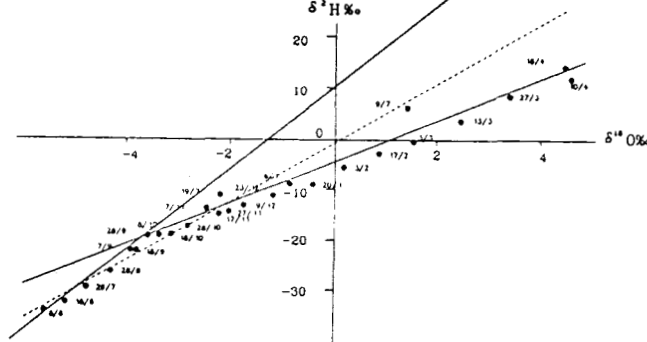
année
1992



NIGER A Banakoro
du 07/07/1990 au 17/04/1991



BANI A Douna
du 09/07/1990 au 18/04/1991

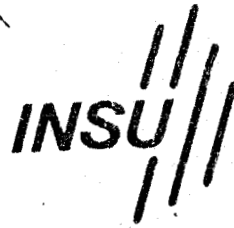


— decrue
- - - crue
- · - · - eaux météoriques mondiales



CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Y. Boul



INSTITUT FRANÇAIS DE
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT
EN COOPÉRATION

PROGRAMME ENVIRONNEMENT GEOSPHERE INTERTROPICALE
PEGI

COLLOQUE GRANDS BASSINS FLUVIAUX
PERI ATLANTIQUES : CONGO, NIGER, AMAZONE

22, 23 et 24 NOVEMBRE 1993
Au siège de l'ORSTOM
213 rue La Fayette
75010 PARIS

PROGRAMME :

- . Hydroclimatologie du bassin congolais
- . Flux de matière du Fleuve Congo
- . Oubangui, Ngoko et autres affluents du Congo
- . Le Fleuve Niger
- . Le bassin Amazonien (Amazone, Madeira, Tocantins)
- . Approches couplées "hydrologie, géochimie, géophysique"
des transferts hydriques

Organisateurs : Jacques BOULEGUE, Jean-Claude OLIVRY

Secrétariat
Renseignements
et Inscriptions

Dr Bernard HIERONYMUS - Mme Geneviève LETEMPLIER
Laboratoire de Géochimie - Casier Postal 124, UPMC,
4, place Jussieu - 75252 PARIS CEDEX 05, FRANCE
Tél. : 44 27 50 06 Fax : 44 27 51 41

cliché : J. Boulègue . Rio Negro et Rio Solimoes